

DERWENT-ACC-NO: 1996-407063

DERWENT-WEEK: 199641

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfr. of mirror surface finished aluminium tube - by  
applying roller burnishing process to outer surface of  
aluminium tube to obtain its mirror surface finish

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON LIGHT METAL CO[NIMI]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0012509 (January 30, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08197393 A	August 6, 1996	N/A	008	B24B 005/18

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08197393A	N/A	1995JP-0012509	January 30, 1995

INT-CL (IPC): B23P013/00, B24B005/18 , B24B029/00 , B24B039/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08197393A

BASIC-ABSTRACT:

The method involves polishing the outer surface of an aluminium tube (11) with the use of a grinding wheel (14). The grinding wheel has grinding particles and having a Young's modulus lower than the Young's modulus of the aluminium tube.

A mirror finished surface is achieved on the outer surface of the aluminium tube by roller burnishing process.

USE/ADVANTAGE - For print barrel e.g. electrophotography sensitisation drum of printer, copier. Prevents deep gash or cut on outer surface of aluminium tube. Obtains desired and superb mirror surface finish of tube. Contributes to cost redn. of printer, electrophotography copier without affecting its high image quality; provides inexpensive method.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: MANUFACTURE MIRROR SURFACE FINISH ALUMINIUM TUBE APPLY  
ROLL

BURNISH PROCESS OUTER SURFACE ALUMINIUM TUBE OBTAIN MIRROR  
SURFACE  
FINISH

DERWENT-CLASS: P56 P61 S06

EPI-CODES: S06-A01X;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-342999

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-197393

(43) 公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 5/18		A		
B 2 3 P 13/00				
B 2 4 B 29/00		N		
39/04		Z		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-12509	(71) 出願人	000004743 日本軽金属株式会社 東京都品川区東品川二丁目2番20号
(22) 出願日	平成7年(1995)1月30日	(72) 発明者	藤本 和弘 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内
		(72) 発明者	岩田 保伸 東京都港区三田3丁目13番12号 日本軽金属株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鶴沼 辰之

(54) 【発明の名称】 アルミニウム鏡面管の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 低コストでアルミニウム管外表面を鏡面状に加工でき、しかも加工面に深い傷等が生じることを防ぐ。

【構成】 アルミニウム管の外表面を、このアルミニウム管よりヤング率の低い砥粒を含有している弾性研磨具を用いて研磨する。次に、前記研磨したアルミニウム管の外表面をバニシング加工して鏡面状とする。砥粒を含有している前記弾性研磨具の好ましいヤング率は、5 MPa~1000 MPaとすると好都合である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム管の外表面を、当該アルミニウム管よりヤング率の低い砥粒含有弾性研磨具を用いて研磨し、次に、前記アルミニウム管外表面をローラバニシング加工して鏡面状にすることを特徴とするアルミニウム鏡面管の製造方法。

【請求項2】 アルミニウム管の外表面を、当該アルミニウム管よりヤング率の低い砥粒含有弾性研磨具を備えたローラブレード付心無研磨装置で研磨し、次に、前記アルミニウム管外表面をローラバニシング加工して鏡面状にすることを特徴とするアルミニウム鏡面管の製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のアルミニウム鏡面管の製造方法において、前記砥粒含有弾性研磨具のヤング率は5MPa～1000MPaであることを特徴とするアルミニウム鏡面管の製造方法。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載のアルミニウム鏡面管の製造方法において、前記砥粒含有弾性研磨具は繊維と砥粒の一体化したものであることを特徴とするアルミニウム鏡面管の製造方法。

【請求項5】 請求項1又は2に記載のアルミニウム鏡面管の製造方法において、前記アルミニウム管は、アルミニウム製押出管が引抜加工又はしごき加工され、さらにその表層部が研削加工されたものであることを特徴とするアルミニウム鏡面管の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアルミニウム鏡面管の製造方法に係り、特に、複写機やプリンター等の印刷機の回転版胴体の一種として電子写真感光ドラム等に使用され、外表面が鏡面状のアルミニウム管の製造方法に関するものである。なお、以下の説明においてはアルミニウムという用語にはアルミニウム合金も含んでいるものとする。

## 【0002】

【従来の技術】複写機の電子写真感光ドラムの表面に感光剤層を設け、この感光剤層に複写体からの光素子を感光させて帯電部分と非帯電部分とを形成し、この帯電部分に印刷粉体を付着させ、しかる後に前記印刷粉体を紙面等に転写して印刷する所謂電子写真印刷機が使用されている。

【0003】このような電子写真印刷機に使用される感光ドラムは、その感光ドラム表面に直接設けた厚さ数 $\mu\text{m}$ 乃至数十 $\mu\text{m}$ 程度の感光剤たとえば有機感光体またはアモルファスSi、Se等に複写体からの光素子を感光させて上述の方法で印刷されるが、このときの帯電、非帯電は感光される強度に左右されるので、感光ドラムの表面精度は真円度・真直度が30 $\mu\text{m}$ 程度以下で、表面粗さ $R_y$ は有機感光体のとき1 $\mu\text{m}$ 程度以下、アモルファスSiのとき0.1 $\mu\text{m}$ 程度以下とする鏡面状態が求め

られている。ここで、 $R_y$ はJIS B0601-1994（表面粗さの定義と表示）で定義される最大高さを示し、この値が小さい程平滑面であることを意味している。

【0004】アルミニウムは軽く駆動力も小さくてすみ、加工性が良好であり、成膜後の静電特性が良好で、熱伝導性が良く、かつ安価であるところから、一般に、感光ドラムとしてアルミニウム管が使用されている。

【0005】しかしながら、アルミニウム管の表面を上

述の如き鏡面状態に加工することは、生産性、コスト等を考慮すると容易なことではない。アルミニウム管を鏡面状態に加工する方法としては次の①～⑦の方法が知られている。

【0006】① アルミニウムビレットを押出後引抜加工した引抜管を、円筒研磨装置または超仕上装置にセットし、砥石をトラバースまたは振動させながら研磨加工する方法。

【0007】② アルミニウムビレットを押出後引抜加工した引抜管を、ダイヤモンド切削刃を用いて超精密旋盤で旋削して鏡面状態に加工する方法。

③ アルミニウムビレットを押出加工した押出管を、引抜条件や工具等を限定した精密引抜加工して鏡面状態にする方法、あるいは上記押出管を、さらに精密に加工した治具を用いてしごき加工して鏡面状態にする方法。

④ アルミニウムビレットを押出加工後に引抜加工して表面粗さを特定値以下とした引抜管を、円周上に配置した多本数のバニシングロールを通過させて鏡面状態に加工する方法（特開平3-149180号公報）。

【0008】⑤ アルミニウム管をバイト研削またはセンタレス研磨した後、転圧ロール加工して鏡面状態にする方法（特開平5-305311号公報）。

⑥ アルミニウム管をセンタレス研磨後、バニシング加工して鏡面状態にする方法（特開平5-337820号公報）。

⑦ アルミニウム押出管をバフ研磨した後、脱脂、苛性洗浄、水洗してバフ屑を除去し、その後に、しごき加工または引抜加工して鏡面状態にする方法（特公平6-47210号公報）。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記①～⑦に示した従来技術では以下の問題点がある。まず、①に記載した円筒研磨装置による方法は、粒度分布のある砥粒を含有する砥石により研磨するためアルミニウム管への砥粒も切込み量に差が発生し局部的に深いスクラッチ状の傷も生成し易く、鏡面まで加工するのは容易でない。ここで、超仕上装置による方法は微粉砥石により鏡面加工ができるが、研磨速度が極めて遅いのが欠点で、前加工により表面粗さ等を改善しておく必要がある。通常アルミニウム引抜管は表面粗さ $R_y$ が10～5 $\mu\text{m}$ 程度で、表層に数十 $\mu\text{m}$ の傷を有するのが含まれ

る。そのため、アルミニウム管表面の凹凸・傷を無くし、鏡面加工するためには円筒研磨装置で粗研削と中研磨を行い、超仕上装置で鏡面加工を行う少なくとも3工程以上の加工が必要となる。従って、工程が煩雑でかつ加工に長時間を要するため、生産性が悪く加工コストが高くなる。

【0010】②に記載した方法は、高価な超精密旋盤及びダイヤモンド切削刃を使用するのでコストが高くなるばかりでなくアルミニウム管のビビリ対策等のため生産性も低く、しかもダイヤモンド切削刃による仕上鏡面は平滑性を向上させると反射特性により所謂干渉縞を呈し易く、印刷面が縞状になり易い欠点がある。

【0011】③に記載した方法は、引抜またはしごき加工治具の精度に限界が有るばかりでなく、押出管の表面に引抜またはしごき加工時のしわ、むしれ等が生じて感光後の帯電を乱し、印刷面に乱れが発生する欠点がある。

【0012】④に記載した方法は、引抜時のしわ、むしれ等が巻き込まれ、表面に欠陥を含むアルミニウム管となる。そして、感光ドラムとして使用したとき、これらが印刷欠陥の原因となる。

【0013】⑤に記載した方法は、バイトにダイヤモンド切削刃を使用するものであってコストが高い欠点がある。またセンタレス研磨は研磨に砥石を使用するものであって、砥石から脱落した砥粒等により局部的に深い傷、所謂スクラッチ傷が付く恐れがあり、その傷は次工程でバニシング加工しても消滅しない。

【0014】⑥に記載した方法は、センタレス研磨加工に砥石を使用するものであって、上記の⑤と同様に砥石から脱落した砥粒によりスクラッチ傷が付く恐れがあり、その傷は次工程でバニシング加工しても消滅しない。

【0015】以上のことを更に図面に基づいて説明する。図1は公知の研磨装置10を示しており、アルミニウム管11はその両端がホルダー12、13で保持されて回転し、図の左右方向にトラバースする高速回転の砥石車14によって研磨される。研磨後のアルミニウム管の表面状態は主として砥石の砥粒粒度、結合剤等に影響される。すなわち、砥石は研磨前にダイヤモンドドレッシングがなされ平滑化されるが、被加工材の加工により砥石の結合剤が優先的に摩耗し、砥粒が砥石表面から突出する。砥石には粒度分布を持つ多数の砥粒が埋め込まれているため砥粒間に高低差が発生する。ここで、砥粒粒度分布のなかで最大のもの及びその近傍の砥粒は少数ではあるが切込みが特に深い。また脱落砥粒、切り屑等が被加工材と砥石間に挟まれると局部的にアルミニウム管に深いきずが付く。このような過程で上述したスクラッチ傷が発生するものと考えられている。

【0016】図1で回転する砥石車14の代りに超仕上用砥石を取付け、該砥石をワーク上で振動させるのが超

仕上装置の構成である。微粉砥石により鏡面仕上が可能であるが、砥粒の粒径が小さくしかも砥石の運動量が少ないため、加工速度は極めて遅くなる。

【0017】図1で砥石車14の代りにダイヤモンド切削刃で切込みトラバースさせるのがダイヤモンド旋削用旋盤の構成である。ただし、ワークが鏡面加工できるように高速かつ高精度で回転でき、切削刃の切込み設定・トラバース等がサブミクロンで行える高精度・高剛性の超精密旋盤とする必要がある。なお、感光ドラム用のアルミニウム管は薄肉のため、切削時にビビリが発生し易く管内部にダンパの挿入等の対策が必要で、生産性が悪い。

【0018】図2は公知の心無研磨装置20を示しており、アルミニウム管21は図の左右方向から砥石車22及び調整車23で挟持され、更に下から受板24で支持された状態で外周面が研磨される。この場合は、図1のようなホルダーによるチャッキングが不要で連続的に加工でき量産性に優れた研磨装置である。しかしながら、アルミニウム管21の研磨面は砥石に起因する上述の機構で発生すると考えられるスクラッチ傷に加えて、受板24による螺旋またはすじ状の深いスクラッチ傷が発生する。これは、受板24上に削り粉・砥粒が付着することや、アルミニウム管21と受板24間に削り粉・砥粒が挟まることにより、回転移動するアルミニウム管21が傷つきスクラッチが発生するものと考えられている。

【0019】また、⑦に記載した方法は、バフに半固定あるいは遊離の状態に必要な量の砥粒を付着せしめて研磨するものであって、バフへの砥粒付着量及び押圧力で表面粗さと研磨量が大きく影響される。そのため、バフへの砥粒量と押圧力に高度の熟練度が求められ、自動化が困難で生産性が著しく劣る欠点がある。

【0020】以上述べたことをまとめると、従来の方法は、ダイヤモンド旋削による鏡面加工はコスト高となる欠点があり、また、精密引抜、心無研削装置を使用する場合はアルミニウム管に傷が含まれ、バフ研磨、超仕上を採用する場合は生産性が著しく悪い。

【0021】本発明の目的は、低コストでアルミニウム管の外表面を鏡面状に加工でき、しかも、加工面に局部的な深い傷を付ける恐れのない製造方法を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明者は、研磨具が被研磨材より軟質で弾性に優れ、しかも砥粒が研磨具と一体的に構成されたものであると、研磨に際して、研磨具表面の砥粒は被研磨材からの反力で後退し、研磨具表面が一様に被研磨材を研磨することになり、局部的な深い傷を付けることなく研磨できることを見出した。

【0023】すなわち、本発明は、アルミニウム管の外表面を、当該アルミニウム管よりヤング率の低い砥粒含有弾性研磨具を用いて研磨し、次に、前記アルミニウム

管外表面をローラバニシング加工して鏡面状にすることに特徴がある。あるいは、アルミニウム管の外表面を、当該アルミニウム管よりヤング率の低い砥粒含有弾性研磨具を備えたローラブレード付心無研磨機で研磨し、次に、前記アルミニウム管外表面をローラバニシング加工して鏡面状にしてもよい。

【0024】なお、前記砥粒含有弾性研磨具のヤング率は5MPa～1000MPaであることが好ましい。前記砥粒含有弾性研磨具としては繊維と砥粒を一体化したものをを用いる。また、前記アルミニウム管としては、アルミニウム製押出し管が引抜加工又はしごき加工され、さらにその表層部が研削加工されたものをを用いる。

【0025】

【作用】砥粒が研磨具と一体的に構成された砥粒含有弾性研磨具とは、固体状態で弾性を有する軟質な結合剤で砥粒を固めた砥石のことである。このような結合剤としては、たとえばPVA樹脂、ゴム等がある。

【0026】砥粒含有弾性研磨具は、上述したように研磨に際して、研磨具表面の砥粒は被研磨材からの反力で後退し、研磨具表面の各々の砥粒のレベルが揃い、被研磨材の面に一様に接触して被研磨材を研磨するものであるから、被研磨材としてのアルミニウムのヤング率7000MPaより低いものをを用いる。砥粒含有弾性研磨具の好ましいヤング率としては、5MPa～1000MPaである。このヤング率が下限値5MPa以下になると極端に研磨速度が遅くなり、生産性を考慮すると実用的でなくなる。また上限値1000MPa以上となると被研磨材と研磨具の弾性差が少なく局部的に深い傷、すなわちスクラッチ傷が発生し易くなる。

【0027】このヤング率のさらに好ましい値は30MPa～200MPaである。すなわち研磨具のヤング率が、被研磨材のヤング率より小さくなるにつれてスクラッチ傷が発生しなくなる。これは研磨具のヤング率を被研磨材となるアルミニウムの約1/10以下の弾性とすれば、突出していた砥粒が研磨時には研磨具内へ埋め込まれ各砥粒レベルが揃い、スクラッチ傷が発生しなくなるものと考えられている。

【0028】このような研磨具を得るためには、弾性研磨具の結合剤として具体的にはPVAのアセタール化物、ラバー、合成樹脂等が好ましい。すなわち、このような結合剤の種類および配合割合を選択することによって、所定のヤング率を有する弾性研磨具を作製できる。

【0029】弾性研磨具に含有させる砥粒の材質としては、金属の酸化物、炭化物、窒化物等の単体もしくは複合化合物、またはダイヤモンドである。具体的には酸化アルミニウム、炭化珪素、窒化硼素、または人造ダイヤモンド等である。砥粒の粒度はJIS R6001-1987で規定される#100～#2000のものを使用すると良い。さらに、好ましくは#320～#1000である。

【0030】スクラッチ傷の発生を無くするためには砥粒の突出を抑制する必要がある。砥粒径を小さくすると突出量も小さくなるため、微粉砥粒が表面粗さ向上とスクラッチ傷減少に効果がある。しかし微粉化を進めると加工速度が遅くなり、微粉化しても一部の砥粒が突出する限り局部的に平均粗さよりかなり大きい切込みのスクラッチ傷が発生するのは避けられない。したがって、特別細かい研磨用微粉砥粒に代わって上述したように研磨具に被研磨材より充分に柔軟な弾性をもたせれば、上記した寸法の砥粒を使用しても砥粒の突出部は研磨時に研磨具内へ埋め込まれ、各砥粒レベルが揃いスクラッチ傷の発生が防げると共に生産性も向上する。

【0031】生産性を考慮すると、研磨具を繊維と砥粒の一体化したもので作製すれば靱性が一層高くなり、大型でかつ高速回転に耐える研磨具とすることができる。被研磨材となるアルミニウム管は、アルミニウムビレットを熱間で押出加工してアルミニウム押出管とし、次にこの押出管を引抜加工又はしごき加工し表層部を研削加工して粗加工したものを使用すると、真円度、円筒度共に優れると共に表層欠陥部が速やかに除去され、研磨したときに真円度、円筒度の矯正と表層欠陥消失のために過度に研磨する必要がなく、生産性良くアルミニウム鏡面管の製造に供することができる。

【0032】バニシング加工は、硬く滑らかなローラを被加工材の面に押圧しながら回転させ、被加工材表面の凹凸を平滑化させる加工法であり、上下ほぼ均等な凹凸面をバニシングすれば凹凸の程度に応じて平滑化し、表面粗さは元の凹凸面の1/5～1/10にすることができ、アルミニウム管の表面を鏡面仕上できる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。まず、本実施例で用いる研磨装置およびローラバニシング装置について説明する。なお、ここで説明する研磨装置およびローラバニシング装置は、本発明を実施するための具体例であってこの装置に限るものではない。

【0034】図3は、図2の心無研磨装置20における受板24によるスクラッチ傷の発生防止対策を種々検討し、固定した受板の代わりにアルミニウム管31と共に回転するローラで支持すればよいことを見いだして改良を加えたローラブレード付心無研磨装置30を示している。図3において、アルミニウム管31は、左右方向から弾性研磨具32及び調整車33で挟持され、さらに下からローラブレード34で支持された状態で回転して外表面が研磨される。そして、ローラブレード34が常時回転することにより削り粉・砥粒の付着が解消され、かつアルミニウム管31とブレード34の接触部分が両者とも円弧状であるため、両者間に削り粉・砥粒が挟まれるのが抑制される。その結果、ローラブレード34を採用したローラブレード付心無研磨装置30は、図2のような受板に起因する欠陥が発生せず優れた研磨面が得ら

れる。

【0035】図4はアルミニウム管を加工するローラバニシング装置で、同図(a)はアルミニウム管の軸方向から見た様子を、同図(b)はアルミニウム管の軸方向に対して直角方向から見た様子を示している。図において、ローラバニシング装置40には複数のローラ42が円周上に設けられ、これらのローラ42間に配置されたアルミニウム管41の周囲をローラ42が自転しながら公転し、さらにアルミニウム管41の軸方向に相対的に移動し、バニシング加工を行う。

【0036】ローラ42はアルミニウム管41よりも硬く滑らかに構成されているので、アルミニウム管41はその表面の凹凸を押しつぶされてバニシング仕上される。バニシング量は、 $\Phi 30\text{ mm}$ のアルミニウム管の場合は直径にして約 $30\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ である。バニシング量の調整はローラ42で構成される円の内径をバニシング量だけアルミニウム管41の外径より小さくして行う。

【0037】弾性研磨具で研磨したアルミニウム管をこのようなローラバニシング装置40でバニシング加工して上げると、バニシング後は表面粗さが約 $(0.5\sim 0.1)\text{ }\mu\text{m Ry}$ 、 $(0.06\sim 0.02)\text{ }\mu\text{m Ra}$ 程度のランダム凹凸の鏡面が得られ、高精度感光体用アルミニウム管を実現できる。ここで、Raは前述したJIS B 0601-1994(表面粗さの定義と表示)で定義される算術平均粗さを示し、この値が小さい程平滑面であることを意味している。

【0038】次に、本発明によるアルミニウム鏡面管の製造手順の一例を図面を用いて説明する。砥粒含有弾性研磨具を図1の砥石車14に装着しアルミニウム管11を研磨する。研磨に際しては、図示していない回転駆動手段で砥石車14およびアルミニウム管11を同方向あるいは逆方向に適宜選択して回転させ研磨する。砥石車14の切込みは所定の研磨加工量になるように設定する。研磨時間は砥石車14およびアルミニウム管11の回転数等にもよるが $\Phi 30\text{ mm}$ 、 $250\text{ mm}$ 長さの管材で直径にして $50\text{ }\mu\text{m}$ を $20\sim 40$ 秒程度で研磨できる。

【0039】ここで使用するアルミニウム管11の材質は特に特定されるものではなく、たとえば加工の容易なA3000系合金、耐蝕性が高く強度のあるA5000系合金、押出加工性がよく耐蝕性のあるA6000系合金等である。

【0040】このような方法をとることによって、スクラッチ傷の無い、表面粗さが約 $(5\sim 0.8)\text{ }\mu\text{m Ry}$ 、 $(0.3\sim 0.1)\text{ }\mu\text{m Ra}$ のアルミニウム鏡面管を製造することができる。なお、弾性研磨具による研磨に際しては、研磨面の冷却と研磨屑の洗い流しのためのクーラントを十分にアルミニウム管にかけながら行い、研磨終了後管表面に付着している研磨屑および付着工作液

の除去のためにさらに洗浄するのが好ましい。表面の洗浄性が高度に要求される時は、苛性洗浄、中和、純水洗浄を行うことが望ましい。

【0041】図3のローラブレード付心無研磨装置30を用いる場合は、アルミニウム管31を弾性研磨具32と調整車33で挟む。調整車33は、アルミニウム管31の送り込みのためにアルミニウム管31に対して軸が僅か斜め方向になるようにセットする。さらにアルミニウム管31をローラブレード34で支える。そして、図示していない回転駆動手段で調整車33を回転させアルミニウム管31を研磨する。所定の研磨量が得られる切込み量を同じ弾性研磨具を使用して予備研磨をして確認しておくとい。

【0042】次に、このようにして研磨したアルミニウム管を図4に示すローラバニシング装置40でバニシング加工仕上をする。すなわち、円周上にセットされた硬く滑らかなローラ42の円周内にアルミニウム管41をセットし、図示していない回転駆動手段でローラ42を回転させてアルミニウム管41を送り込み、アルミニウム管41の表面の凹凸を押しつぶしてバニシング仕上を行う。

【0043】バニシング仕上後のアルミニウム管の表面粗さは約 $(0.5\sim 0.1)\text{ }\mu\text{m Ry}$ 、 $(0.06\sim 0.02)\text{ }\mu\text{m Ra}$ となつて、ランダム凹凸の鏡面が得られ、高精度感光体用アルミニウム管を得ることができる。

【0044】なお、弾性研磨具による研磨を2回に分け、2回目の研磨を1回目を使用した弾性研磨具に含有される砥粒の粒度より細かい粒度の砥粒を含有する弾性研磨具を用いて研磨すると、 $\text{Ry} < 0.8\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\text{Ra} < 0.2\text{ }\mu\text{m}$ の加工面が効率よく得られ、バニシング仕上で $\text{Ry} < 0.1\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\text{Ra} < 0.02\text{ }\mu\text{m}$ と極めて高精度の鏡面とすることができる。ここで、バニシング加工して仕上げた面に陽極酸化処理をして酸化皮膜を設けると表面の保護になる。

【0045】次に、種々の製造方法で実際にアルミニウム鏡面管を製造したので、その結果を説明する。

(実施例1)アルミニウム合金A6063( $\text{Si } 0.4\text{ wt}\%$ 、 $\text{Fe } 0.35\text{ wt}\%$ 、 $\text{Mg } 0.6\text{ wt}\%$ 、 $\text{Cu } 0.1\text{ wt}\%$ 、 $\text{Mn } 0.1\text{ wt}\%$ 、 $\text{Cr } 0.1\text{ wt}\%$ 、 $\text{Zn } 0.1\text{ wt}\%$ 、残Al)を熱間押出後に冷間引抜して直径 $30\text{ mm}$ 、長さ $260\text{ mm}$ 、表面粗さ $5\text{ }\mu\text{m Ry}$ のアルミニウム管を作製した。そして、このアルミニウム管に次の表面加工を施した。

【0046】図1に示す構成の円筒研磨装置10を用い、砥石車14のところへ $\#600$ の砥粒を含有する弾性研磨具(ヤング率 $90\text{ MPa}$ 、外径 $400\text{ mm}$ 、長さ $200\text{ mm}$ )を取り付け、上記のアルミニウム管に水溶性クーラント(ジョンソン社製JS607)を噴射しながら直径にして $60\text{ }\mu\text{m}$ を $30$ 秒でトラバース研磨した。加工後の表面粗さは $1.5\text{ }\mu\text{m Ry}$ 、 $0.2\text{ }\mu\text{m Ra}$

でスクラッチ傷の見られない研磨面が得られた。次いで研磨面を洗浄後、図4に示す構成のローラバニシング装置40を用いてローラ42内を1.5m/minの速度で通して直径にして60 $\mu$ mのバニシング仕上を行った。その結果、スクラッチ傷の無い表面粗さ0.3 $\mu$ mRy、0.04 $\mu$ mRaの平滑なアルミニウム鏡面管が得られた。

【0047】(実施例2) 図3に示す構成のローラブレード付心無研磨装置30を用い、砥石車22のところへ#600の砥粒を含有する弾性研磨具(ヤング率70MPa、外径610mm、長さ405mm)を取付け、1.0m/minの速度で実施例1で作製したアルミニウム管を実施例1で使用した水溶性クーラントを噴射しながら通し送り加工した。加工後の表面粗さは1.5 $\mu$ mRy、0.15 $\mu$ mRaでスクラッチ傷の無いアルミニウム管が得られた。

【0048】次いで研磨面を洗浄後、図4に示すローラバニシング装置40を用いてローラ42内を1.5m/minの速度で通して直径にして50 $\mu$ mのバニシング仕上を行った。その結果、表面粗さ0.4 $\mu$ mRy、0.03 $\mu$ mRaでスクラッチ傷の無い平滑なアルミニウム鏡面管が得られた。

【0049】(比較例1) 超精密旋盤に実施例1で作製したアルミニウム管を管内部にビビリ防止用ゴムダンパを挿入後セットし、ダイヤモンドバイトで切削加工した。バイトは焼結体ダイヤモンドによる粗加工及び天然ダイヤモンドによる仕上切削をそれぞれ4000rpm、0.2mm/revで実施した。その結果、表面粗さ0.3 $\mu$ mRy、0.04 $\mu$ mRaのアルミニウム鏡面管が得られた。しかし、仕上面は反射特性により干渉縞を発生させ易い平滑鏡面となっており、また各々の管へのダンパ挿入・取外し及び旋盤への装着・脱着の作業性が悪く加工コストの高いものとなった。

【0050】(比較例2) 図1に示す構成の円筒研磨装置10を用い、砥石車14のところへ#600の砥粒を含有する研磨砥石(ヤング率10000MPa、外径400mm、長さ200mm)を取付け、実施例1で作製したアルミニウム管を実施例1で使用した水溶性クーラントを噴射しながら直径にして60 $\mu$ mを30秒でトラバース研磨した。加工後の表面粗さは5 $\mu$ mRy、0.3 $\mu$ mRaであったが、円周方向に10~15 $\mu$ mのスクラッチ傷が発生していた。洗浄後、実施例1と同じバニシング仕上を行った。スクラッチ部を除く箇所の表面粗さは0.7 $\mu$ mRy、0.08 $\mu$ mRaであったが、表面にスクラッチ傷が残る好ましくなかった。

【0051】(比較例3) 図2に示す構成の公知の心無研磨装置20を用い、砥石車22のところへ#600の砥粒を含有する弾性研磨具(ヤング率70MPa、外径610mm、長さ405mm)を取付け、1.0m/minの速度で実施例1で作製したアルミニウム管を実施

例1で使用した水溶性クーラントを噴射しながら通し送り加工した。加工後の表面粗さは3 $\mu$ mRy、0.4 $\mu$ mRaであったが、受板24による螺旋模様と6~15 $\mu$ mの深いスクラッチ傷が見られた。洗浄後、図4に示したローラバニシング装置40を用いて、ローラ42内を1.5m/minの速度で通して直径にして50 $\mu$ mのバニシング仕上を行った。その結果、欠陥部を除く表面粗さは0.6 $\mu$ mRy、0.07 $\mu$ mRaであったが、螺旋模様とスクラッチ傷が残る好ましくなかった。

【0052】(実施例3) アルミニウム合金A3003(Si 0.6wt%, Fe 0.7wt%, Cu 0.1wt%, Mn 1.2wt%, Zn 0.1wt%, 残 Al)を熱間押出後に冷間高速引抜加工して直径30mm、長さ260mm、表面粗さ9 $\mu$ mRyのアルミニウム管を作製した。このアルミニウム管に次の加工を施した。

【0053】図3に示す構成のローラブレード付心無研磨装置30を用い、砥石車32へビトリファイド砥石(#220砥粒、外径610mm、長さ305mm)を取付け、送り込み研削で直径にして0.15mmを10秒で加工しアルミニウム管の表層きず等を完全に除去した。しかしながら、このようにして得られたアルミニウム管の表面粗さは4 $\mu$ mRy、0.4 $\mu$ mRaの表面で約6~10 $\mu$ mのスクラッチを含む面であった。

【0054】次に同じく図3に示す構成のローラブレード付心無研磨装置30を用い、砥石車32へ#600砥粒含有弾性研磨具(ヤング率50MPa、外径610mm、長さ405mm)を取付け、1.5m/minの速度でアルミニウム管を実施例1で使用した水溶性クーラントを噴射しながら通し送り加工した。この加工により上述のスクラッチ傷は消滅し、加工後の表面粗さは1.5 $\mu$ mRy、0.15 $\mu$ mRaのアルミニウム管が得られた。続いてアルミニウム管を洗浄後、図4に示す構成のローラバニシング装置40を用いて、1.5m/minの速度で直径にして50 $\mu$ mのバニシング仕上をした。その結果、スクラッチ傷の無い表面粗さ0.3 $\mu$ mRy、0.04 $\mu$ mRaのアルミニウム鏡面管が得られ、感光ドラム用アルミニウム基体として優れたものであった。

【0055】(比較例4) 超精密旋盤に実施例3で作製したアルミニウム管を管内部にビビリ防止用ゴムダンパを挿入後セットし、ダイヤモンドバイトで切削加工した。バイトは焼結体ダイヤモンドによる粗加工及び天然ダイヤモンドによる仕上切削をそれぞれ3000rpm、0.2mm/revで実施した。旋削面は表面粗さ0.2 $\mu$ mRy、0.03 $\mu$ mRaの鏡面が得られた。しかし、仕上面は反射特性により干渉縞を発生させ易い平滑鏡面となっており、また各々の管へのダンパ挿入・取外し及び旋盤への装着・脱着の作業性が悪く加工コストの高いものとなった。



11

【0056】(比較例5)図2に示す構成の公知の心無研磨装置20を用い、砥石車22へビトリファイド砥石(＃220砥粒、外径610mm、長さ305mm)を取付け、実施例3で作製したアルミニウム管を送り込み研削で直径にして0.15mmを10秒で加工しアルミニウム管の表層きず等を完全に除去した。しかしながらこのようにして得られたアルミニウム管の表面粗さは6 $\mu$ mRy、0.6 $\mu$ mRaの表面で約10～30 $\mu$ mのスクラッチ傷を含む面であった。

【0057】次に、図2に示す構成の公知の心無研磨装置20を用い、砥石車22へ＃600砥粒含有弾性研磨具(ヤング率50MPa、外径610mm、長さ405mm)を用い、1.5m/minの速度で実施例1で使  
 用した水溶性クーラントを噴射しながら通し送り研磨を行なった。しかしながら、加工面には受板による螺旋マーク及びすじ状のスクラッチ傷がみられた。続いて洗浄後図4に示す構成のローラバニシング装置で1.5m/minの速度で直径にして60 $\mu$ mのバニシング仕上を行なった。この結果、表面粗さ0.6 $\mu$ mRy、0.07 $\mu$ mRaの表面が得られたが、表面には螺旋マーク及びスク  
 ラッチ傷が各所にみられ好ましくなかった。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、被加工材であるアルミニウム管よりヤング率の低い砥粒含有弾性研磨具でアルミニウム管を加工後、バニシング仕上するようにしているので、アルミニウム管外表面に局部的に深い傷等が生じるのが防止され、優れたアルミ

12

ニウム鏡面管を得ることができる。

【0059】また、ダイヤモンド旋削したドラム基体と同等またはそれ以上の高画質のアルミニウム管の感光ドラム基体が効率よく得られ、感光ドラム採用の電子写真複写機やプリンタ等の高画質化及び低コスト化に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】円筒研磨装置の概略構成を説明した図である。

【図2】心無研磨装置の概略構成を説明した図である。

【図3】ローラブレード付心無研磨装置の概略構成を説明した図である。

【図4】ローラバニシング装置の概略構成を説明した図である。

【符号の説明】

10 円筒研磨装置

11, 21, 31, 41 アルミニウム管

12, 13 ホルダー

14, 22, 32, 42, 50 砥石車または弾性研磨具

20 心無研磨装置

23, 33 調整車

24 受板

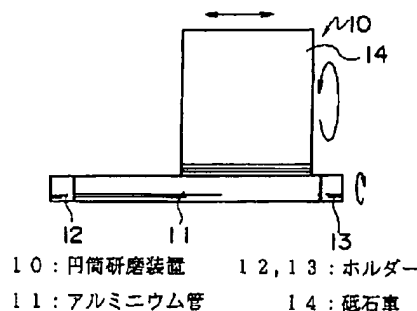
30 ローラブレード付心無研磨装置

34 ローラブレード

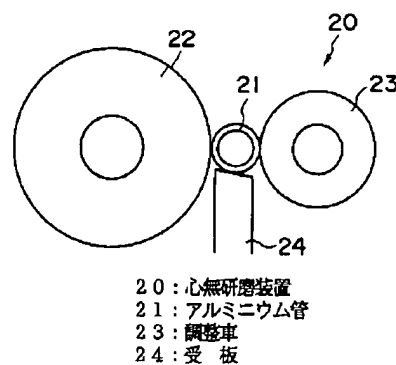
40 ローラバニシング装置

42 ローラ

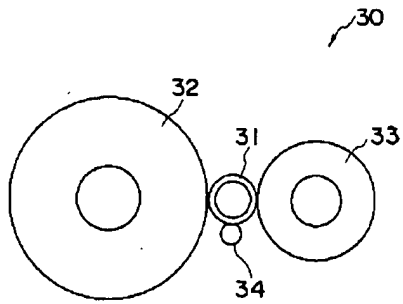
【図1】



【図2】

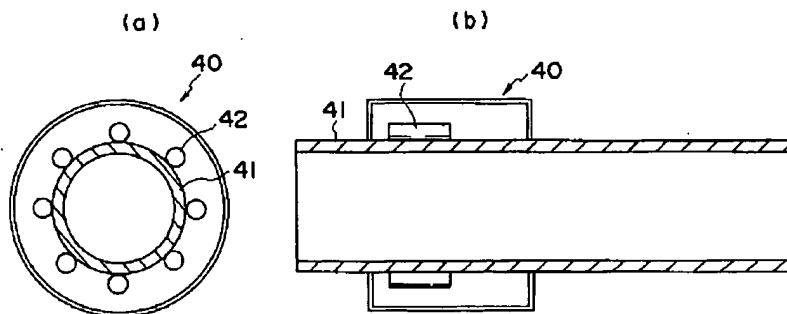


【図3】



- 30 : ローラブレード付心無研磨装置  
 31 : アルミニウム管  
 32 : 磁石車  
 33 : 調整車  
 34 : ローラブレード

【図4】



- 40 : ローラバニシング装置  
 41 : アルミニウム管  
 42 : ローラ